

Unidad de aprendizaje N° 2

Desentrañando los enigmas: Resolviendo sistemas de ecuaciones para comprender nuestro entorno

I. Datos Informativos

- 1.1. Grado: Quinto de Educación Secundaria
 - 1.2. Área Curricular: Matemática
 - 1.3. Duración Estimada: 8 sesiones (aproximadamente 3 semanas)
 - 1.4. Fecha de Ejecución: 28 de abril – 16 de mayo de 2025
 - 1.5. Docente: Juan Carlos Guarniz Vargas
 - 1.6. Directora: Prof. Nancy Irigoín Núñez
-

II. Propósito de aprendizaje

En esta unidad, los estudiantes de quinto grado de secundaria resolverán problemas de la vida cotidiana que pueden ser modelados mediante **sistemas de ecuaciones de primer grado con dos variables**, utilizando métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción) y gráficos. Además, interpretarán las soluciones en el contexto de la situación planteada, desarrollarán su pensamiento crítico y promoverán el trabajo colaborativo, fomentando la búsqueda de soluciones creativas y el uso de recursos tecnológicos.

III. Recursos y materiales

- Pizarra y plumones
- Proyector y laptop
- Fichas de trabajo impresas

- Calculadoras científicas
 - Aplicaciones y software de graficación (por ejemplo, GeoGebra, Desmos)
 - Materiales manipulables (regletas, balanzas, etc., para la introducción conceptual)
 - Textos escolares de Matemática (MINEDU)
 - Cuadernos de trabajo
 - Acceso a internet para investigación y uso de recursos virtuales
 - Tarjetas con problemas y ecuaciones
-

IV. Situación significativa

En la región de Cajamarca, el turismo es una actividad económica importante. Dos de las atracciones más visitadas son el **Cuarto del Rescate** y los **Baños del Inca**. Para optimizar los recursos y la logística, la municipalidad local desea organizar rutas de transporte. Se sabe que en un día determinado, el número total de visitantes entre ambos lugares fue de 800 personas. Además, si el número de visitantes al Cuarto del Rescate fuera el doble de los visitantes a los Baños del Inca, menos 100 personas, el total de visitantes sería diferente. La municipalidad necesita determinar la cantidad exacta de visitantes para cada lugar y así planificar mejor los servicios (número de buses, guías turísticos, venta de boletos, etc.). ¿Cómo podríamos utilizar las matemáticas para ayudar a la municipalidad a resolver este dilema y optimizar sus servicios turísticos? ¿Qué pasaría si las condiciones cambian y se tienen otros datos?

V. Competencia, capacidades y desempeños

Competencia: Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Capacidades:

- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas.
- Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas.
- Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales.
- Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.

Desempeños (Quinto grado de secundaria):

- **Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas y gráficas:** Establece relaciones entre datos, valores desconocidos y condiciones de una o más situaciones, y las transforma en **sistemas de ecuaciones lineales con dos variables**.
- **Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas:** Expresa su comprensión de las características y propiedades de los sistemas de ecuaciones lineales

con dos variables, y las condiciones de una situación, y las relaciona con situaciones de la vida real.

- **Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales:** Emplea diversas estrategias heurísticas, métodos gráficos y algebraicos (sustitución, igualación, reducción) para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos variables. Evalúa la pertinencia de los métodos utilizados y los resultados obtenidos.
 - **Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia:** Justifica la pertinencia de un sistema de ecuaciones lineales para representar una situación, y la interpretación de las soluciones obtenidas en el contexto del problema.
-

VI. Enfoques transversales

- **Enfoque de búsqueda de la excelencia:** Los estudiantes se esforzarán por comprender a fondo los métodos de resolución y buscarán soluciones óptimas para los problemas planteados, desarrollando la perseverancia y la automotivación.
 - **Enfoque de la resolución de problemas:** Se promoverá la capacidad de los estudiantes para identificar, plantear y resolver problemas de diversa índole, utilizando el razonamiento lógico y la creatividad.
 - **Enfoque de la orientación al bien común:** Se fomentará el trabajo colaborativo y la ayuda mutua entre los estudiantes para alcanzar los objetivos de aprendizaje, reconociendo que el éxito individual contribuye al éxito del grupo.
 - **Enfoque de la ciudadanía:** Los estudiantes comprenderán cómo las matemáticas pueden ser una herramienta para comprender y participar en la toma de decisiones informadas que afectan a la comunidad, como en el caso de la planificación turística.
-

VII. Estrategias didácticas

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP):** Se presentarán situaciones problemáticas reales y contextualizadas que requieran el uso de sistemas de ecuaciones para su resolución.
- **Aprendizaje colaborativo:** Los estudiantes trabajarán en equipos para discutir, analizar y resolver los problemas, fomentando la interacción y el intercambio de ideas.
- **Uso de recursos tecnológicos:** Se integrarán herramientas digitales como GeoGebra y Desmos para la visualización gráfica de los sistemas de ecuaciones y la verificación de las soluciones.
- **Método inductivo-deductivo:** Se partirá de casos particulares para llegar a generalizaciones sobre los métodos de resolución, y luego se aplicarán estas generalizaciones a nuevas situaciones.

- **Preguntas y diálogos reflexivos:** Se propiciará la participación activa de los estudiantes a través de preguntas que los inviten a reflexionar sobre sus procesos de pensamiento y a justificar sus respuestas.
 - **Retroalimentación constructiva:** El docente brindará retroalimentación constante sobre el progreso de los estudiantes, identificando fortalezas y áreas de mejora.
-

VIII. Secuencia de actividades de aprendizaje

Actividad 1: "Descubriendo relaciones" (2 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Presentación de la situación significativa de Cajamarca. Diálogo sobre cómo las matemáticas pueden ayudar a resolver problemas cotidianos.
- **Desarrollo:** Introducción de situaciones sencillas donde se relacionan dos cantidades desconocidas (ej: "Tengo caramelos y chocolates, en total 10. Si el doble de caramelos más los chocolates son 16..."). Los estudiantes, en parejas, intentan encontrar valores que satisfagan las condiciones.
- **Cierre:** Socialización de las diferentes formas de plantear las relaciones y las soluciones encontradas. Introducción intuitiva del concepto de ecuación lineal con dos variables.

Actividad 2: "Del lenguaje verbal al lenguaje matemático" (2 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Recordatorio de la Actividad 1. Repaso de la traducción de enunciados verbales a expresiones algebraicas.
- **Desarrollo:** Los estudiantes trabajarán con una serie de problemas verbales sencillos. Su tarea será identificar las variables y traducir cada enunciado a una ecuación lineal con dos variables.
- **Cierre:** Plenaria para comparar las traducciones y corregir errores comunes. Énfasis en la importancia de una buena traducción para la resolución.

Actividad 3: "Cuando dos ecuaciones se encuentran" (2 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Presentación de un problema con dos condiciones, que pueda ser modelado por dos ecuaciones lineales con dos variables (un sistema).
- **Desarrollo:** Los estudiantes, en grupos pequeños, intentarán encontrar la solución de manera "tanteando" valores que cumplan ambas ecuaciones. Se les animará a justificar por qué una pareja de valores es la solución.
- **Cierre:** Introducción formal del concepto de "sistema de ecuaciones de primer grado con dos variables" y su significado como la búsqueda de valores que satisfagan ambas ecuaciones simultáneamente.

Actividad 4: "Graficando las soluciones: El método gráfico" (3 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Recordatorio de la representación gráfica de una ecuación lineal.
- **Desarrollo:** Los estudiantes graficarán sistemas de ecuaciones sencillos utilizando papel cuadriculado. Se les guiará para que observen que la solución del sistema corresponde al punto de intersección de las dos rectas. Se introducirá el uso de GeoGebra o Desmos para graficar y verificar.
- **Cierre:** Discusión sobre las ventajas y limitaciones del método gráfico. Análisis de casos donde las rectas son paralelas (sin solución) o coincidentes (infinitas soluciones).

Actividad 5: "Sustituyendo para encontrar la respuesta: El método de sustitución" (3 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Presentación de un sistema de ecuaciones. Pregunta: "¿Existe una forma más precisa que el tanteo o la gráfica para resolverlo?"
- **Desarrollo:** Explicación y modelado del método de sustitución paso a paso. Los estudiantes resolverán sistemas de ecuaciones de complejidad gradual utilizando este método, trabajando individualmente y luego comparando resultados en parejas.
- **Cierre:** Reflexión sobre la utilidad y aplicación del método de sustitución. Comparación con el método gráfico en términos de precisión.

Actividad 6: "Igualando caminos: El método de igualación" (3 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Repaso del método de sustitución. Introducción de un nuevo sistema de ecuaciones.
- **Desarrollo:** Explicación y modelado del método de igualación. Los estudiantes practicarán resolviendo diferentes sistemas de ecuaciones, enfatizando los pasos clave para despejar la misma variable en ambas ecuaciones y luego igualarlas.
- **Cierre:** Discusión sobre cuándo es más conveniente usar el método de igualación. Ejercicios variados para consolidar el aprendizaje.

Actividad 7: "Reduciendo la complejidad: El método de reducción (Suma y Resta)" (3 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Presentación de un sistema de ecuaciones donde el método de reducción puede ser más eficiente.
- **Desarrollo:** Explicación y modelado del método de reducción. Se demostrará cómo sumar o restar ecuaciones para eliminar una variable. Los estudiantes resolverán sistemas que requieran multiplicar una o ambas ecuaciones por un número para lograr la eliminación.
- **Cierre:** Comparación de los tres métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción). Debate sobre cuál método es más eficiente en diferentes tipos de sistemas.

Actividad 8: "Aplicando lo aprendido: Resolución de problemas" (4 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Retomar la situación significativa de Cajamarca y otros problemas contextualizados.

- **Desarrollo:** Los estudiantes, en grupos, seleccionarán uno de los métodos algebraicos aprendidos (o el gráfico para verificación) para resolver problemas variados que involucren sistemas de ecuaciones de primer grado con dos variables. Deberán plantear el sistema, resolverlo e interpretar la solución en el contexto del problema. Se les incentivará a usar GeoGebra/Desmos para verificar sus soluciones.
- **Cierre:** Socialización de las soluciones y los procesos de resolución. Discusión sobre las dificultades encontradas y cómo las superaron.

Actividad 9: "Creando nuestros propios desafíos" (2 horas pedagógicas)

- **Inicio:** Reflexión sobre la importancia de formular problemas.
- **Desarrollo:** En parejas, los estudiantes crearán un problema de la vida cotidiana que pueda ser resuelto mediante un sistema de ecuaciones de primer grado con dos variables. Deberán plantear el sistema, resolverlo y presentar la solución. Intercambiarán sus problemas con otra pareja para que los resuelvan.
- **Cierre:** Presentación de los problemas creados y resueltos por los compañeros. Retroalimentación entre pares.

Actividad 10: "El gran reto: Proyecto integrador" (4 horas pedagógicas - divididas en dos sesiones)

- **Inicio:** Presentación de la situación significativa ampliada o un nuevo problema complejo que requiera un análisis más profundo.
- **Desarrollo:** Los estudiantes, en equipos, trabajarán en un proyecto que implique el modelado y la resolución de un problema real o simulado utilizando sistemas de ecuaciones. Podría ser la planificación de rutas de transporte, la asignación de recursos, el análisis de costos/ingresos de un pequeño negocio, etc. Deberán presentar su trabajo en un informe o una exposición.
- **Cierre:** Presentación final de los proyectos. Reflexión sobre el aprendizaje logrado y la relevancia de las matemáticas en la resolución de problemas reales.

IX. Evaluación Formativa

La evaluación formativa será continua a lo largo de todas las actividades. Se utilizarán los siguientes instrumentos y estrategias:

- **Observación directa:** Registro de la participación individual y grupal, el razonamiento matemático y el uso de estrategias durante las actividades.
- **Preguntas y diálogos en clase:** Para verificar la comprensión de conceptos y procedimientos.
- **Revisión de cuadernos y fichas de trabajo:** Para monitorear el progreso en la traducción de enunciados, el planteamiento de sistemas y la aplicación de métodos.

- **Retroalimentación entre pares:** En las actividades de creación y resolución de problemas, los estudiantes se brindarán retroalimentación constructiva.
 - **Listas de cotejo:** Para evaluar la correcta aplicación de los pasos en los métodos de resolución.
 - **Uso de herramientas digitales (GeoGebra/Desmos):** Para que los estudiantes verifiquen sus soluciones y el docente observe su manejo de la tecnología para la comprensión gráfica.
 - **Autoevaluación:** Al final de algunas actividades, los estudiantes reflexionarán sobre su propio aprendizaje y dificultades.
-

X. Evaluación sumativa

Producto o evidencia de aprendizaje:

- **Informe de proyecto:** Los equipos presentarán un informe escrito (o una presentación digital) del "Gran reto: Proyecto integrador" (Actividad 10), donde detallen el problema planteado, el sistema de ecuaciones utilizado para modelarlo, el método de resolución empleado, la solución obtenida, la interpretación de la solución en el contexto del problema y las conclusiones.

Instrumentos de evaluación:

- **Rúbrica de evaluación para el Informe de Proyecto:** Para calificar la calidad del informe, la precisión del planteamiento y resolución, la interpretación de resultados y la presentación.
- **Prueba escrita individual:** Para evaluar la comprensión de conceptos, la capacidad de traducir problemas a sistemas de ecuaciones y la habilidad para resolver sistemas utilizando los diferentes métodos algebraicos.

Criterios de evaluación (para la prueba escrita y el Informe de Proyecto):

- **Traducción y Modelado:**
 - Transforma enunciados verbales de situaciones reales en **sistemas de ecuaciones lineales con dos variables** de forma precisa y coherente.
 - Identifica las variables y las relaciones entre ellas correctamente.
- **Resolución de Sistemas:**
 - Aplica correctamente al menos dos de los métodos algebraicos (sustitución, igualación, reducción) para resolver sistemas de ecuaciones lineales con dos variables.
 - Utiliza el método gráfico para resolver sistemas y/o verificar soluciones algebraicas.
 - Realiza operaciones algebraicas de forma precisa y ordenada.

- **Interpretación y Argumentación:**
 - Interpreta la solución de un sistema de ecuaciones en el contexto de la situación problemática planteada.
 - Justifica la pertinencia del método de resolución elegido y la validez de las soluciones obtenidas.
 - Argumenta la coherencia de los resultados con la situación inicial.
- **Comunicación Matemática:**
 - Organiza y presenta de forma clara y ordenada los procesos de resolución.
 - Utiliza lenguaje matemático apropiado y simbología correcta.
- **Creatividad y Colaboración (para el Informe de Proyecto):**
 - Diseña y/o selecciona problemas relevantes y contextualizados.
 - Participa activamente en el trabajo en equipo, aportando ideas y colaborando en la resolución del problema.

Pichugán, lunes, 17 de marzo de 2025

Juan Carlos Guarniz Vargas
Docente de Matemática